

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



Generate Collection

L8: Entry 7 of 8

File: JPAB

Jul 6, 1987

PUB-NO: JP362151703A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62151703 A

TITLE: MEASURING INSTRUMENT FOR ABRASION QUANTITY OF SEAL MATERIAL FOR PISTON

PUBN-DATE: July 6, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ENDO, AKIZO

KAIRIKU, TSUTOMU

NAKASUGA, MASAKI

TSURUYA, KIYOSHI

*being finally registered
in EPO - U.S. Patent*

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OSAKA GAS CO LTD

KK SENSOR GIJUTSU KENKYUSHO

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP60297811

APPL-DATE: December 25, 1985

US-CL-CURRENT: 73/7

INT-CL (IPC): G01B 21/00; F02F 1/18; F15B 15/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To measure the quantity of abrasion of a seal material like a rider ring by providing a detecting element which outputs a detection signal corresponding to the deviation between a cylinder and a piston.

CONSTITUTION: A thin discoid member 19 to be detected is fixed to the nut 13 of the piston. Then, concentric circular projections N1~N4 which project toward a cylinder head 20 in parallel to the axis of the member to be detected and annular grooves M1~M4 at their outer peripheries are formed on the front surface. An end part 23 of an optical fiber 22 which is aligned is fixed to the head 20. The lower parts of rider rings 16 and 17 increase in the quantity of abrasion with time. Consequently, light passed through an optical fiber element wire 22a from the end part 23 is shifted to illuminate the bottom of the groove M1 from the end surface of the projection N1 and the light is supplied to a photodetecting element 25 through an element wire 22b. At this time, the quantity of light of the element 25 decreases below that when none of the rider rings wears and the element wire 22b faces the projection N1. The quantity of abrasion of the seal material is measured from this decrease in the quantity.

COPYRIGHT: (C) 1987, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-151703

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)7月6日

G 01 B 21/00
 // F 02 F 1/18
 F 15 B 15/20

W-8605-2F
 B-7137-3G
 8512-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 ピストン用シール材の摩耗量測定装置

⑭ 特 願 昭60-297811

⑮ 出 願 昭60(1985)12月25日

⑯ 発 明 者 遠 藤 彰 三 大阪市東区平野町5丁目1番地 大阪瓦斯株式会社内
 ⑯ 発 明 者 海 陸 力 大阪市東区平野町5丁目1番地 大阪瓦斯株式会社内
 ⑯ 発 明 者 中 須 賀 正 樹 大阪市東淀川区大道南1-15-6
 ⑯ 発 明 者 鶴 屋 喜 好 神戸市兵庫区水木通10-1-4
 ⑰ 出 願 人 大阪瓦斯株式会社 大阪市東区平野町5丁目1番地
 ⑰ 出 願 人 株式会社センサー技術 大阪市淀川区木川東3丁目4番9号
 研究所
 ⑱ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外2名

明 細 書

1、発明の名称

ピストン用シール材の摩耗量測定装置

2、特許請求の範囲

シリンダ内でピストンが往復動し、ピストンにはシリンダ内周面に気密に接触する環状のシール材が設けられるピストン用シール材の摩耗量測定装置において、

シリンダまたはピストンに設けられ、シリンダとピストンとの軸線のずれに対応した検出信号を導出する検出素子と、

検出素子からの出力に依存してシール材の摩耗量を測定する手段とを含むことを特徴とするピストン用シール材の摩耗量測定装置。

3、発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、シリンダ内でピストンが往復動し、ピストンにはシリンダ内周面に気密に接触する環状のシール材が設けられるように構成された圧縮機および内燃機関などにおけるピストン用シール

材の摩耗量測定装置に関する。

背景技術

液化天然ガスの蒸発ガスを圧送するために往復動形圧縮機が用いられる。この往復動形圧縮機はシリンダ内でピストンが往復動し、蒸発ガスが圧縮されて供給される。このような圧縮機においてピストンの外周面とシリンダの内周面との間の気密を達成するために、ピストンにはライダリングが嵌込まれており、ライダリングがシリンダ内周面に接触する。

発明が解決しようとする問題点

このような先行技術では、往復動形圧縮機の運転に伴ないライダリングが摩耗していく。このライダリングの摩耗量が過大になると、運転中にピストンとシリンダとが接触する事故を生じることになる。ライダリングの摩耗量は運転条件の変化によつて急激に大きくなることがある。従来ではこのような摩耗量を測定する対策が採られておらず、定期的なライダリングの交換を行なっているだけであるので、前述の接触事故を生じるおそれ

がある。

本発明の目的は、ライダリングのようなシール材の摩耗量を測定することができるようにしたピストン用シール材の摩耗量測定装置を提供することである。

問題点を解決するための手段

本発明は、シリンダ内でピストンが往復動し、ピストンにはシリンダ内周面に気密に接触する環状のシール材が設けられるピストン用シール材の摩耗量測定装置において、

シリンダまたはピストンに設けられ、シリンダとピストンとの軸線のずれに対応した検出信号を導出する検出素子と、

検出素子からの出力にตอบสนองしてシール材の摩耗量を測定する手段とを含むことを特徴とするピストン用シール材の摩耗量測定装置である。

作 用

本発明に従えば、シリンダまたはピストンに設けられている検出素子によつてシリンダとピストンとの軸線のずれに対応した検出信号を導出する

ことができる。ライダリングなどのようなシール材が摩耗することによつて、シリンダとピストンとの軸線がずれる。したがつて検出素子からの出力にตอบสนองする摩耗量測定手段によつてシール材の摩耗量を測定することができる。

実施例

第1図は、本発明の一実施例の往復動形圧縮機の断面図である。この圧縮機は、液化天然ガスの蒸発ガスを圧縮して供給するために使用される。シリンダ1内には、ピストン2が往復動される。この蒸発ガスは、清浄であり、ごみなどを含まない。このピストン2の往復動によつて吸入口3からの蒸発ガスは圧縮されて吐出口4から圧送される。ピストン2には、ピストン棒5の一端部が固定されている。このピストン棒5の他端部は、ピン6によつて連結棒7に連結される。連結棒7は、クランクピン8によつてクランクアーム9に連結される。クランクアーム9は、軸線10を有する駆動軸によつて回転駆動される。

第2図は、ピストン2の拡大断面図である。ピ

ストン2は、ピストン棒5の外方に突出した受部11と、座金12を介するナット13とによつて、扶持され、ピストン2がピストン棒5に固定される。ピストン2の外周には、嵌合凹所14、15が環状に形成されている。この嵌合凹所14、15には、環状のシール材であるライダリング16、17が嵌合される。これによつてシリンダ室18が気密とされる。

ピストン2は、ピストン棒5と共通な水平軸線を有し、この軸線はライダリング16、17の軸線が摩耗していない状態では、シリンダ1の軸線に一致している。運転に伴なつてライダリング16、17が摩耗していくと、ピストン2およびピストン棒5はその摩耗量に対応した量だけ下方に変位し、これによつてピストン2およびピストン棒5の軸線と、シリンダ1の軸線とがずれることになる。

第3図は、ライダリング16の近傍の拡大断面図である。ライダリング16は、テフロン（商品名）から成り、あるいはまたテフロンにカーボン

を含有した構成を有する。もう1つのライダリング17に関しては同様である。シリンダ1およびピストン2は、高クロム・ニッケルなどの金属材料から成る。シリンダ1の内周面とピストン2の外周面との間隔dは、ライダリング16、17が摩耗していない最初の状態では、5mm程度であり、その使用可能な最小値は0.7mm程度である。

第4図は、ピストン2のシリンダヘッド側の端部の拡大断面図である。ピストン2したがつてナット13には、薄い円板状の被検出部材19が固着される。この被検出部材19は、その正面が第5図に示されるように、その軸線に平行にシリンダヘッド20側に突出した面円柱状の突起N1と、その突起N1の外周に形成された環状の溝M1と、その外方に形成された環状の突起N2と、その外方に形成された環状の溝M2とを備え、さらにその外方に形成された環状の突起N3と、以下同様にして溝M3、突起N4、溝M4とが同心状に形成される。突起N1の軸線は、ピストン2の軸線に一致しており、参照符号D0で示される。溝M1

の半径方向の幅の中心は、参照符 $p1$ で示され、また突起 $N2$ の半径方向の幅の中心は参照符 $p2$ で示され、以下同様にして筒 $M2$ の幅方向の中心は、参照符 $p3$ で示されている。突起 $N1 \sim N4$ の端面と筒 $M1 \sim M4$ の底とは、平坦となつている。

シリンダヘッド20には、光ファイバ22の端部23が固定される。この端部23は、シリンダ1の軸線に一致した軸線を有する。光ファイバ22は、多数の光ファイバ素線22aを有し、それらは2つのグループにグループ化されており、一方のグループ22aには、光源24からの光が供給され、他方のグループの光ファイバ素線22bは、受光素子25に接続される。

第6図は、光ファイバ22の端部23の正面図である。光源24からの光が供給される光ファイバ素線22aは、第6図において白丸で示されており、その光が端部23から被検出部材19に向けて照射される。その反射光が導かれる光ファイバ素線22bは、第6図において黒丸で示されている。第6図(1)では、光ファイバ素線22a、

22bは、混在しており、第6図(2)では、端部23の軸線を通る一直径線の左右に分けられており、第6図(3)では、中央に光ファイバ素線22aが配置され、その外周に光ファイバ素線22bが配置される。光ファイバ22の端部23では、第6図に示された態様で、光ファイバ素線22a、22bが配置されてもよく、その他の態様で配置されてもよい。

第7図は、受光素子25の出力の時間経過に伴う出力電圧のピーク値を連ねた波形を示す。ライダリング16、17が摩耗していない状態では、シリンダ1の軸線とピストン2の軸線とは一致しており、このとき、光ファイバ22の端部23の軸線と、被検出部材19の突起 $N1$ の軸線 $p0$ は一致している。このとき、光ファイバ素線22aからの光は端部23から突起 $N1$ の端面に照射され、その光は反射されて光ファイバ素線22bを経て受光素子25に導かれる。光ファイバ22の端部23と突起 $N1$ の端面との間隔は小さいので、受光素子25の受光量は比較的大きく、その出力

電圧は参照符 $V1$ で示されているように大きい。

時間経過に伴なつてライダリング16、17の下部がシリンダ1の内周面に摩擦して摩耗し、その摩耗量が増大する。これによつて端部23からの光ファイバ素線22aを介する光は筒 $M1$ の底に照射され、その筒 $M1$ の底で反射された光は、端部23から光ファイバ素線22bを経て受光素子25に与えられる。光ファイバ22の端部23と筒 $M1$ の底との間隔は大きいので、受光素子25の受光量は、第7図の参照符 $V2$ で示されるように低下する。さらにライダリング16、17が摩耗することによつて、端部23からの光は突起 $N2$ 、筒 $M2$ 、突起 $N3$ 、筒 $M3$ 、…の順で反射され、受光素子25における受光量に対応した出力電圧が時間経過に伴なつて増減変動する。

被検出部材19の中央の突起 $N1$ の直径はたとえば 1mm であり、筒 $M1 \sim M4$ および環状の突起 $N2 \sim N4$ の半径方向の幅を 1mm としたとき、光ファイバ22の軸線がたとえば軸線 $p5$ に一致したとき、ライダリング16、17が下方に合計5

mm 変位したことを検出することができる。こうしてライダリング16、17の摩耗量が 5mm であることを測定することが可能である。

このような実施例によれば、シリンダ室18内に電気的構成が露出することはなく、したがつて本質的に防振構造が構成される。また、その電気的構成は、シリンダ1の外方に設けられているので、そのような電気的構成の保守および修理をピストン2の運動を停止することなしに、行なうことができるという利点がある。なお、液化天然ガスの蒸発ガスは、惰性であるので、光ファイバ22の端面23および被検出部材19が汚損するおそれはない。

第3図は、本発明の他の実施例の被検出部材26の正面図である。前述の実施例では、被検出部材19の突起 $N1 \sim N4$ の端面および筒 $M1 \sim M4$ の底は、ピストン2の軸線に垂直であり、これによつて反射率が良好であるけれども、第3図に示された実施例では、被検出部材26は平板状であり、光ファイバ22の端部23に露出表面は、

ピストン2の軸線に垂直であり一平面となつている。中央の領域N1aとそれを同心状に外圍する環状の領域M1a, N2a, N3a, M3a, N4a, M4aが形成され、領域N1a~N4aは平板で高い反射率を有し、残余の領域M1a~M4aは梨地状の微細な凹凸面となつており、低い反射率を有する。このような被検出部材26もまた、本発明において前述の実施例の被検出部材19に代えて用いることができる。

第9図は、本発明の他の実施例の断面図である。この実施例は、前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはシリンダ1の周壁にコイル27が設けられる。このコイル27は、ピストン2が上死点28にあるときに、ピストン2に臨み、下死点29にあるとき、ピストン2から外れた位置にある。コイル27は発振器30によつて励磁され、これによつてコイル27からピストン2に高周波磁界が発生する。コイル27がピストン2に臨んでいるとき、誘電流損が発生し、発振器30の出力が低く変化する。

36がシリンダ1の内周面に臨んで設けられる。検出素子36は、コイルおよびホール素子などのような磁気検出素子であつてもよく、また、発光素子と受光素子との組み合わせであつてもよく、ピストン2の外周面とシリンダ1の内周面との間隔d2に対応した電気信号を送信器35に与える。送信器35は間隔d2に対応した検出素子36からの出力を受信し、その間隔d2を表す信号を無線で送信する。シリンダ1の近傍に配置された受信器37は、アンテナ38を有し、送信器35からの無線信号を受信する。受信器37からの前記間隔d2は、記録計39によつて記録される。

第12図は受信器37によつて検出され、記録計39に表示される検出素子36からの出力電圧のピーク値、したがつて間隔d2を表す。時間経過に伴つてライダリング16, 17が摩耗し、これによつて間隔d2が減少してゆく。そのため検出素子36の出力電圧は低下する。

送信器35を電力付勢するための電池40は、ピストン2に内装される。

発振器30の出力は、ライン31から検波回路32に与えられて包絡線が得られる。発振器30からライン31に導出される電圧Vは、コイル27とピストン2との間の間隔d1と第1式で示される関数となつており、ここでkは定数である。

$$d1 = k \cdot V \quad \dots (1)$$

この電圧のピーク値は、第10図に示されるように時間変化に伴うライダリング16, 17の摩耗量の増大に伴つて減少してゆく。出力回路33は、検波回路32からの出力に反応し、それをレベル弁別して測定し、ピストン2のシリンダ1との間隔d1が許容最小値となつたときに警報を発生する。この実施例では、間隔d1のμmのオーダーの検出が可能であり、またごみなどを含む流体の圧送なども可能である。

第11図は、本発明のさらに他の実施例の断面図である。この実施例は、前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはピストン2の空胴部34において、送信器35が設けられる。ピストン2の周壁には検出素子

このような実施例では、検出素子36のピストン2への設置が容易であり、間隔d2はたとえばμmのオーダーで測定可能である。

本発明は、圧縮機だけでなく、その他の往復動形の機構に関連して、たとえば内燃機関などにおいても実施することができる。上述の実施例では、ピストンにライダリング16, 17が設けられていたけれども、このようなシール材はシリンダの内周面にピストンに臨んで設けられてもよい。

効果

以上のように本発明によれば、ピストンとの外周面とシリンダの内周面とを気密に保持するライダリングなどのようなシール材の摩耗量を測定することができる。したがつて運転条件の変化によつてシール材の摩耗量が急激に大きくなつてもその摩耗量を検出し、これによつてピストンとシリンダとの接触して破壊を生じることを防ぐことができる。

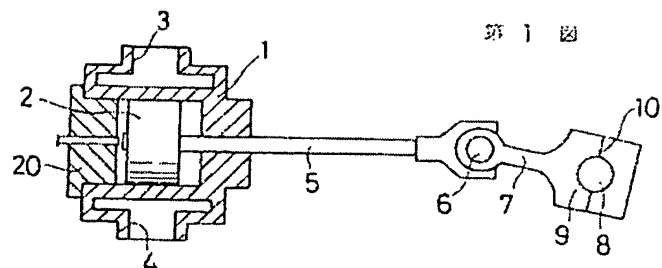
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体の断面図、第

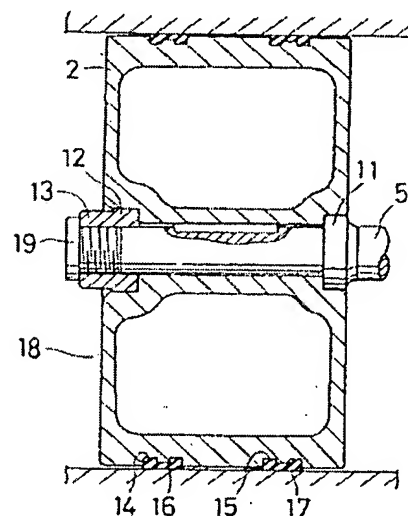
2*図はピストン2付近の拡大断面図、第3図はライダリング16付近の拡大断面図、第4図はピストン2のシリンダヘッド側の端部の拡大断面図、第5図は被検出部材13の正面図、第6図は光ファイバ22の端部23の正面図、第7図は受光素子25の出力の時間経過を示す波形図、第8図は本発明の他の実施例の被検出部材26の正面図、第9図は本発明の他の実施例の断面図、第10図は発振器30からの出力の包絡線を示す波形図、第11図は本発明のさらに他の実施例断面図、第12図は受信器37からの出力の間隔J2に対応した出力電圧を示す波形図である。

1…シリンダ、2…ピストン、16、17…ライダリング、19、26…被検出部材、22…光ファイバ、24…光源、25…受光素子、27…コイル、30…発振器、32…検波回路、33…出力回路、35…送信器、36…検出素子、37…受信器

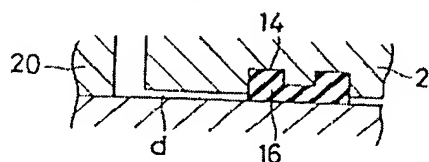
代理人 弁理士 西教 圭一郎



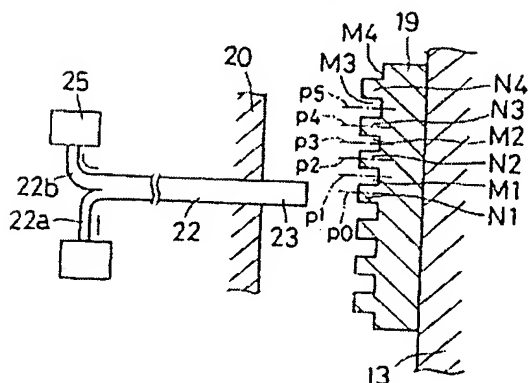
第2図



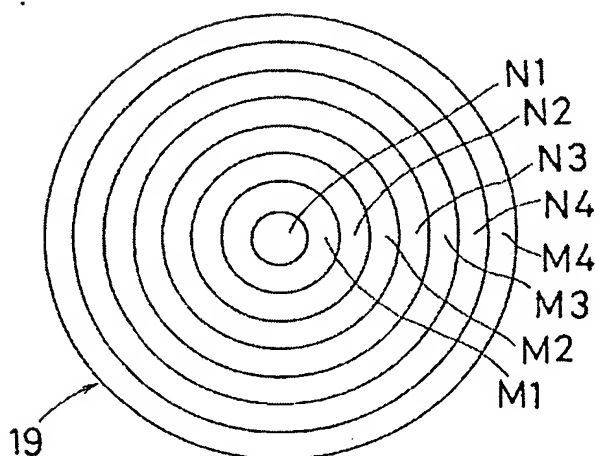
第3図



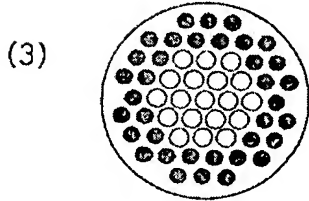
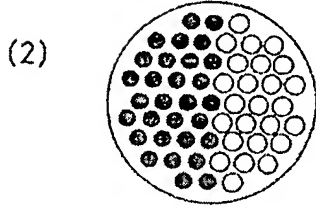
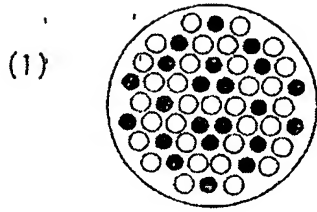
第4図



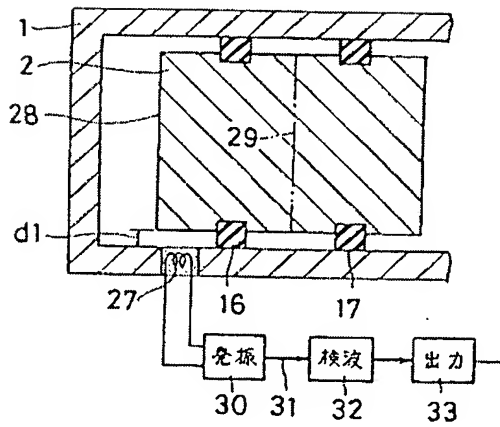
第5図



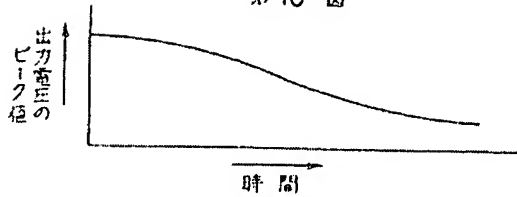
第 6 図



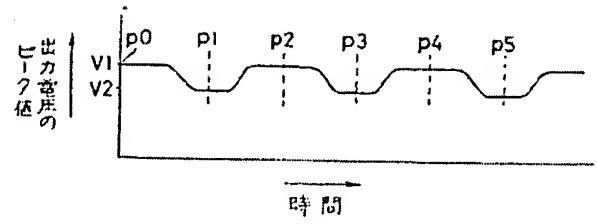
第 9 図



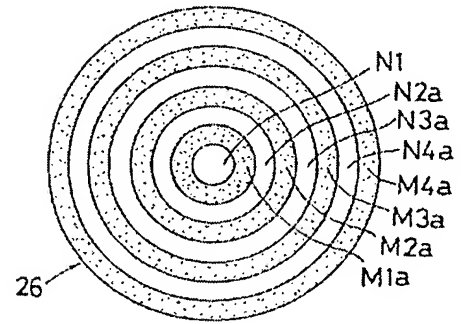
第 10 図



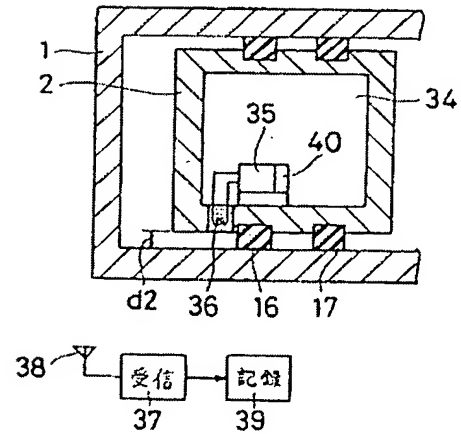
第 7 図



第 8 図



第 11 図



第 12 図

